

99 P 44.19 P



①9 **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENTAMT**

⑫ **Off nlegungsschrift**
⑩ **DE 197 02 319 A 1**

⑤1 Int. Cl.⁶:
H 04 L 12/40
G 08 C 15/00
H 04 B 3/56
G 06 F 13/00
G 06 F 13/12

⑦1 Aktenzeichen: 197 02 319.3
⑦2 Anmeldetag: 23. 1. 97
⑦3 Offenlegungstag: 30. 7. 98

DE 197 02 319 A 1

⑦1 Anmelder:

Insta Elektro GmbH & Co KG, 58511 Lüdenscheid,
DE; Phoenix Contact GmbH & Co., 32825 Blomberg,
DE

⑦2 Erfinder:

Neumann, Udo, Dipl.-Ing., 58579 Schalksmühle,
DE; Donat, Norbert, Dipl.-Ing., 58553 Halver, DE;
Gräf, Karsten, Dipl.-Ing., 57413 Finnentrop, DE;
Hilleke, Dieter, Dipl.-Ing., 57413 Finnentrop, DE;
Jasperneite, Jürgen, 32839 Steinheim, DE

⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
zu ziehende Druckschriften:

DE	43 41 099 A1
DE	42 29 644 A1
DE	38 26 895 A1
US	47 47 073
US	43 57 598
EP	04 19 713 A1
EP	03 66 468 A2

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Verfahren und Einrichtung zur Datenübertragung von einem Feldbus der Gebäudeleittechnik auf einen Busankoppler für Anwendungsmodule der Gebäudesystemtechnik

⑤7 Es wird ein Verfahren mit Einrichtung zur Datenübertragung von einem Feldbus mit Hilfe von Telegrammen über mehrpaarige Adern von elektrischen Leitungen auf einen Busankoppler für Anwendungsmodule der Gebäudesystemtechnik beschrieben. Dabei besteht das Wesentliche der Erfindung darin, daß jeder Busankoppler einer Busankopplerausführung die unterschiedlichen Typen der Anwendungsmodule über seine als Steckbuchse ausgebildete Anwendungsschnittstelle aufnehmen kann, wobei sein jeweiliger Mikrocontroller die Steuerung der Daten zwischen dem ihm jeweils zugeordneten Anwendungsmodul an seiner Anwendungsschnittstelle jeder Steckbuchse und von den Adernpaaren der Leitung des Feldbussystems übernimmt.

DE 197 02 319 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Einrichtung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

In der Automatisierungsindustrie und in der Gebäudeleittechnik werden heute sogenannte Feldbussysteme eingesetzt. Der Anwendungsbereich für Feldbussysteme stellt vorrangig die Sensor/Aktorebene dar, in der die Steuerung von Produktionsprozessen abgewickelt wird. Hier werden Daten wie Druck, Temperatur, Durchfluß, Endschalterabfragen usw. gelesen und verarbeitet. Diese Daten werden in der Regel von Steuerungsrechnern weiterverarbeitet. Ein weitverbreiteter Feldbus ist der INTERBUS S in dem ein Busmaster die Steuerung und den Buszugriff übernimmt. Er wird nicht nur zur Automatisierung von Produktionsprozessen, sondern auch zur Steuerung von Gebäudeeinrichtungen benutzt. Als Gebäudeeinrichtungen seien beispielhaft Heizungen, Lüftungen, Klimasteuerungen oder Lichtsteuerungen genannt. Die Bedienung der Busteilnehmer erfolgt hierbei meistens mit Ein- und Ausgabemodulen, die in Verteilerschränken untergebracht werden und mit Tasten- oder Schalterfeldern bedient werden. Diese Schaltfelder unterscheiden sich dann wesentlich von den Installationsmaterialien, die im gleichen Raum benutzt werden. Steckdosen des 230-V Netzes, Telekommunikationssteckdosen für Telefone und Datennetze, Lichtschalter usw. zählen zu diesen Installationsmaterialien und sie werden in verschiedenen Farben und Formen angeboten. Bedienelemente für Feldbussysteme sind jedoch nicht in diesen Farben und Formen erhältlich.

In der Gebäudesystemtechnik, dem European Installationsbus (EIB), werden Bedienelemente eingesetzt, die auf einen Unterputz-Busankoppler aufsteckbar sind. Diese werden dort als Anwendungsmodule bezeichnet. Diese Gebäudesystemtechnik stellt ein dezentrales System dar, in dem die Steuerung und der Buszugriff in jeden Busankoppler integriert ist. Die Bedienelemente sind so entwickelt, daß sie in Farbe und Form zu dem Installationsmaterial passen und damit ein einheitliches Installationsmaterial in einem Raum verwendet werden kann. Im Vergleich zu Feldbussystemen sind die Reaktionszeiten im EIB jedoch sehr lang. Ein Telegramm im EIB benötigt ca. 20 ms, während in Feldbussen Reaktionen bis unter 2 ms realisierbar sind.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen Busankoppler zu entwickeln, der

1. an das Feldbussystem INTERBUS S anschließbar ist,
2. in die genormte Unterputzdose mit 58 mm Durchmesser einsetzbar ist,
3. Bedienelemente aufnehmen kann, die gleiche Ausführung haben, die auch im EIB verwendet wird,
4. die Daten einer Bedienung so aufbereitet, daß sie in einem Feldbussystem vorzugsweise der Gattung INTERBUS S verarbeitet werden können.

Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren zur Datenübertragung mit Hilfe von Telegrammen von einem Feldbus der Gebäudeleittechnik über mehradrige Adernpaare von elektrischen Leitungen auf einen Busankoppler für Anwendungsmodule der Gebäudesystemtechnik mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. In weiteren Unteransprüchen werden Ausgestaltungen und Einrichtungen zur Durchführung des Verfahrens angegeben. Anhand der Zeichnungsfiguren werden nachfolgend die Erfindung und dazu weitere vorteilhafte Ausgestaltungen ausführlich beschrieben und erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 das Blockschaltbild eines Busankopplers für An-

wendungsmodule der Gebäudesystemtechnik;

Fig. 2 ein Teil des Feldbussystems der Gebäudeleittechnik mit einem Summenrahmentelegramm;

Fig. 3 die Zuordnung der Anwendungsmoduldaten zum Summenrahmentelegramm gemäß **Fig. 2**;

Fig. 4 die Einrichtung Busankoppler montiert in einer Unterputzdose herkömmlicher Bauart.

In **Fig. 1** ist das Blockschaltbild eines Busankopplers **1** für Anwendungsmodule der Gebäudesystemtechnik dargestellt. Er ist an ein Feldbussystem der Gebäudeleittechnik, vorzugsweise einem der Gattung INTERBUS S, über die elektrischen Leitungen **2** und **3** angeschlossen, die jeweils über zwei Adernpaare **4** und **5** in Leitung **2** und Adernpaare **6** und **7** in Leitung **3** verfügen. Die Adernpaare **4** und **6** führen die Daten des Feldbussystems. Dabei ist das Adernpaar **4** der Leitung **2** an die Dateneingangsklemmen **8** und das Adernpaar **6** der Leitung **3** an die Datenausgangsklemmen **9** angeschlossen. Der Busankoppler **1** wird durch das Adernpaar **5** der Leitung **2** und durch das Adernpaar **7** der Leitung **3** an die Klemmen **10** der zentralen Spannungsversorgung des Bussystems angeschlossen und damit mit elektrischer Energie versorgt. Die Feldbusdaten gelangen über die Dateneingangsklemmen **8** an eine Anpassung **11**, welche die elektrischen Pegel für den Ankoppelbaustein **12** bereitstellt. Dieser stellt sicher, daß die Daten vom Feldbus richtig übernommen werden und im richtigen Format gesendet werden. Der Ankoppelbaustein **12** ist vorzugsweise als ASIC (Application specific integrated circuit, -anwendungsspezifische integrierte Schaltung) ausgebildet und ist an einen Mikrocontroller **13** angeschlossen. Dieser verarbeitet die Daten, die für die an die als Steckbuchse ausgeführte Anwendungsschnittstelle **15** anschließbaren Anwendungsmodule erforderlich sind. Dazu enthält der Mikrocontroller **13** Funktionen für den Datenaustausch mit dem Ankoppelbaustein **12** und für den Austausch mit unterschiedlichen Anwendungsmodulen, die in der Gebäudesystemtechnik benutzt werden, wie z. B. Tastsensoren, Raumtemperaturregler, Chipkartenleser, Infrarot- oder Funkumsetzer, Anzeigeeinheiten und dergleichen. Diese Anwendungsmodule verwenden unterschiedliche Arten von Schnittstellen, wie Parallel-, Seriell- oder Analogschnittstellen, die von dem Mikrocontroller **13** über eine elektrische Anpassung **14** unterstützt werden. Das Feldbussystem hat eine Spannungsversorgung, mit der alle benötigten Busankoppler der Kategorie **1** gespeist werden können. Über die Spannungsversorgungsklemmen **10** wird die Spannung jedem Busankoppler zugeführt. Da die Spannung häufig 24 Volt beträgt, muß sie auf eine Höhe von 5 V gewandelt werden, da die Anpassung **11**, der Ankoppelbaustein **12**, der Mikrocontroller **13** und die Schnittstellenanpassung **14** nur mit dieser Spannung arbeiten können. Die als Steckbuchse ausgebildete Anwendungsschnittstelle **15** erhält ebenfalls die auf 5 V gewandelte Spannung.

Fig. 2 zeigt ein Feldbussystem, in dem ein Summenrahmentelegramm **17** zur Datenübertragung benutzt wird. Dabei erfolgt die Steuerung des Feldbussystems durch eine Zentrale **18**, die mittels der Busleitung **25** mit dem Busankoppler **19** verbunden ist, wobei dieser wiederum über die Busleitung **25** mit den Busankopplern **21** und **23** verbunden ist. Dabei ist am Busankoppler **19** ein Anwendungsmodul **20**, am Busankoppler **21** ein Anwendungsmodul **22** und am Busankoppler **23** ein Anwendungsmodul **24** aufgesteckt. Auf den Busleitungen **25** wird das Summenrahmentelegramm **17** transportiert, wobei in diesem den Busankopplern **19**, **21** und **23** verschiedene zeitlich versetzte Positionen zugeordnet sind, in die ihre Daten eingetragen werden. So sind die Daten des Busankopplers **19** in Position **26** eingetragen, die des Busankopplers **21** in Position **27** und die des Busankopplers **23** in Position **28** eingetragen. Für den Feld-

bus INTERBUS S ist die Länge der Daten in den Positionen 26, 27 und 28 gleich lang und die Datenstruktur für die Übertragungsdaten von den aufgesteckten Anwendungsmodulen 20, 22 und 24 ist so definiert, daß die Zentrale 18 die Daten verarbeiten kann. Auf die Busankoppler können unterschiedliche Arten von Anwendungsmodulen gesteckt werden. So ist z. B. in Fig. 3 eine Datenstruktur gezeigt, mit der ein Busankoppler 30 Daten der verschiedenen Arten von Anwendungsmodulen 31, 32 und 33 innerhalb der Position 34 eines Summenrahmentelegramms verarbeitet. Die Position 34 ist in 4 Byte geteilt, die aus je 8 Bit besteht. Jedem möglichen Anwendungsmodultyp ist ein Bit 35, 36 oder eine Bitfolge 37 zugeordnet. Beispielsweise stellt Bit 35 die Daten "EIN" oder "AUS" eines Tastsensors dar, Bit 36 stellt die Daten "Heizen" oder "Nicht Heizen" eines Raumtemperaturreglers dar und die Bitfolge 37 stellt die Daten "Temperatur" einer Anzeige dar. Durch diese Festlegung können die Anwendungsmodultypen 31, 32 und 33 der Gebäudesystemtechnik auch im Feldbus INTERBUS S verwendet werden.

Schließlich ist in Fig. 4 noch die Einrichtung gezeigt, wonach jeder der dargestellten Busankoppler in eine herkömmliche Unterputzinstallationsdose 39 einsetzbar ist und mit einem Installationsrahmen 38 kombinierbar ist. Dabei ist der Busankoppler der Kategorie 1 über die Anwendungsschnittstelle 15 mit dem Anwendungsmodul 20 durch seine Steckerstifte 40 verbunden. Das Adernpaar 4 der Leitung 2 für die Dateneingänge 8, das Adernpaar 6 der Leitung 3 für die Datenausgänge 9 und das Adernpaar 5 von Leitung 2 und das Adernpaar 7 der Leitung 3 des Feldbussystems für die Spannungsversorgung des Busankopplers 1 sind auf seine Spannungsversorgungsklemmen 10 gelegt. Wie im Blockschaltbild gemäß Fig. 1 bereits gezeigt, sind die erforderlichen Bausteine nämlich die Anpassung 11, der Ankoppelbaustein 12, der Mikrocontroller 13, die Schnittstellenanpassung 14 sowie die Spannungswandlung 16 allesamt im Busankoppler 1 untergebracht.

Bezugszeichenliste

- 1 Busankoppler
- 2 Leitung
- 3 Leitung
- 4 Adernpaar für Dateneingang
- 5 Adernpaar mit Versorgungsspannung
- 6 Adernpaar für Datenausgang
- 7 Adernpaar mit Versorgungsspannung
- 8 Dateneingangsklemmen
- 9 Datenausgangsklemmen
- 10 Spannungsversorgungsklemmen
- 11 Anpassung
- 12 Ankoppelbaustein
- 13 Mikrocontroller
- 14 Schnittstellenanpassung
- 15 Anwendungsschnittstelle, Steckbuchse
- 16 Spannungswandlung
- 17 Summenrahmentelegramm
- 18 Zentrale
- 19 Busankoppler
- 20 Anwendungsmodul
- 21 Busankoppler
- 22 Anwendungsmodul
- 23 Busankoppler
- 24 Anwendungsmodul
- 25 Busleitung
- 26 Position im Summenrahmentelegramm
- 27 Position im Summenrahmentelegramm
- 28 Position im Summenrahmentelegramm

- 29 frei
- 30 Busankoppler
- 31 Anwendungsmodul
- 32 Anwendungsmodul
- 33 Anwendungsmodul
- 34 Position im Summenrahmentelegramm
- 35 Bitstelle in der Position 34
- 36 Bitstelle in der Position 34
- 37 Bitstelle in der Position 34
- 38 Installationsrahmen
- 39 Unterputzinstallationsdose
- 40 Steckerstifte

Patentansprüche

1. Verfahren und Einrichtung zur Datenübertragung von einem Feldbus mit Hilfe von Telegrammen über mehrpaarige Adern von elektrischen Leitungen auf einen Busankoppler für Anwendungsmodule der Gebäudesystemtechnik, **dadurch gekennzeichnet**, daß jeder Busankoppler (19, 21, 23 und 30) einer Busankopplerausführung (1) die unterschiedlichen Typen der Anwendungsmodule (20, 22, 24 und 31, 32, 33) über seine als Steckbuchse ausgebildete Anwendungsschnittstelle (15) aufnehmen kann, wobei sein jeweiliger Mikrocontroller (13) die Steuerung der Daten zwischen dem ihm jeweils zugeordneten Anwendungsmodul an seiner Anwendungsschnittstelle jeder Steckbuchse (15) und von den Adernpaaren (4, 6) der Leitungen (2, 3) des Feldbussystems übernimmt.
2. Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Busankopplerausführung (1) für alle Busankoppler (19, 21, 23 und 30) aus einer Spannungswandlung (16), einer Anwendungsschnittstelle/Steckbuchse (15), einer Schnittstellenanpassung (14), einem Mikrocontroller (13), einem Ankoppelbaustein (12), einer Anpassung (11), sowie Dateneingangsklemmen (8), Datenausgangsklemmen (9) und Spannungsversorgungsklemmen (10) besteht.
3. Verfahren nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Mikrocontroller (13) eines Busankopplers (19, 21, 23 und 30) die Daten des ihm jeweils zugeordneten Anwendungsmoduls (20, 22, 24 und 31, 32, 33) so bearbeitet, daß mit Hilfe eines Ankoppelbausteins (12) eines jeden Busankopplers die Daten in einem Summenrahmentelegramm (17) dargestellt werden.
4. Verfahren nach Anspruch 1 und 3, dadurch gekennzeichnet, daß die unterschiedlichen Anwendungsschnittstellen, Steckbuchsen (15) eines Busankopplers (19, 21, 23 und 30) von seinem jeweiligen Mikrocontroller (13) eingestellt werden.
5. Verfahren nach Anspruch 1 und 3, dadurch gekennzeichnet, daß die unterschiedlichen Anwendungsmodule (20, 22, 24 und 31, 32, 33) an der Anwendungsschnittstelle/Steckbuchse (15) eines jeden Busankopplers (19, 21, 23 und 30) angesteuert werden können.
6. Verfahren nach Anspruch 1, 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Mikrocontroller (13) des Busankopplers (30) und die Zentrale (18) die Daten der unterschiedlichen Anwendungsmodule (31, 32, 33) in den festgelegten Bitstellen (35, 36, 37) verarbeiten.
7. Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach den Ansprüchen 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Busankoppler (19, 21, 23 und 30) der Busankopplerausführungsform (1) in eine Unterputzinstallationsdose (39) montierbar ist, die jeweils mit einem In-

stallationsrahmen (38) kombinierbar ist.

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

5

10

15

20

25

30

35

40

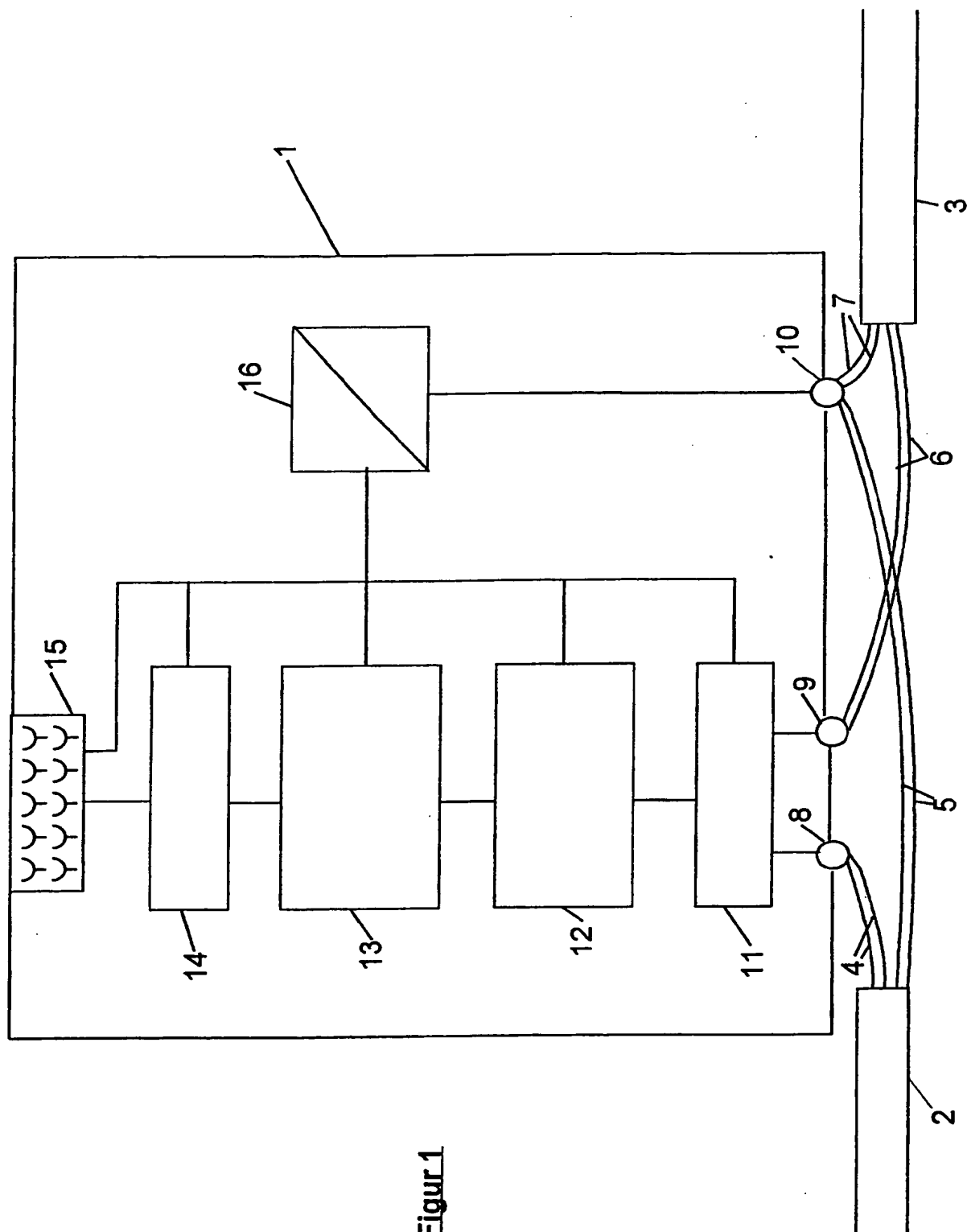
45

50

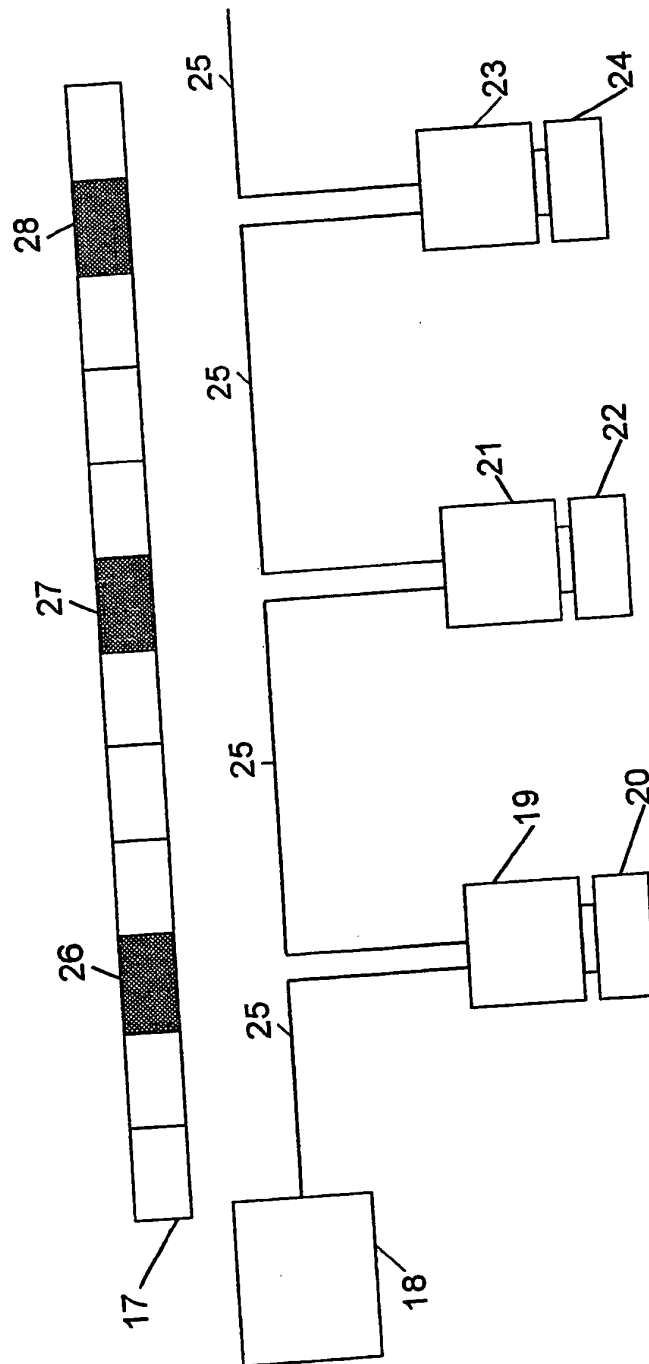
55

60

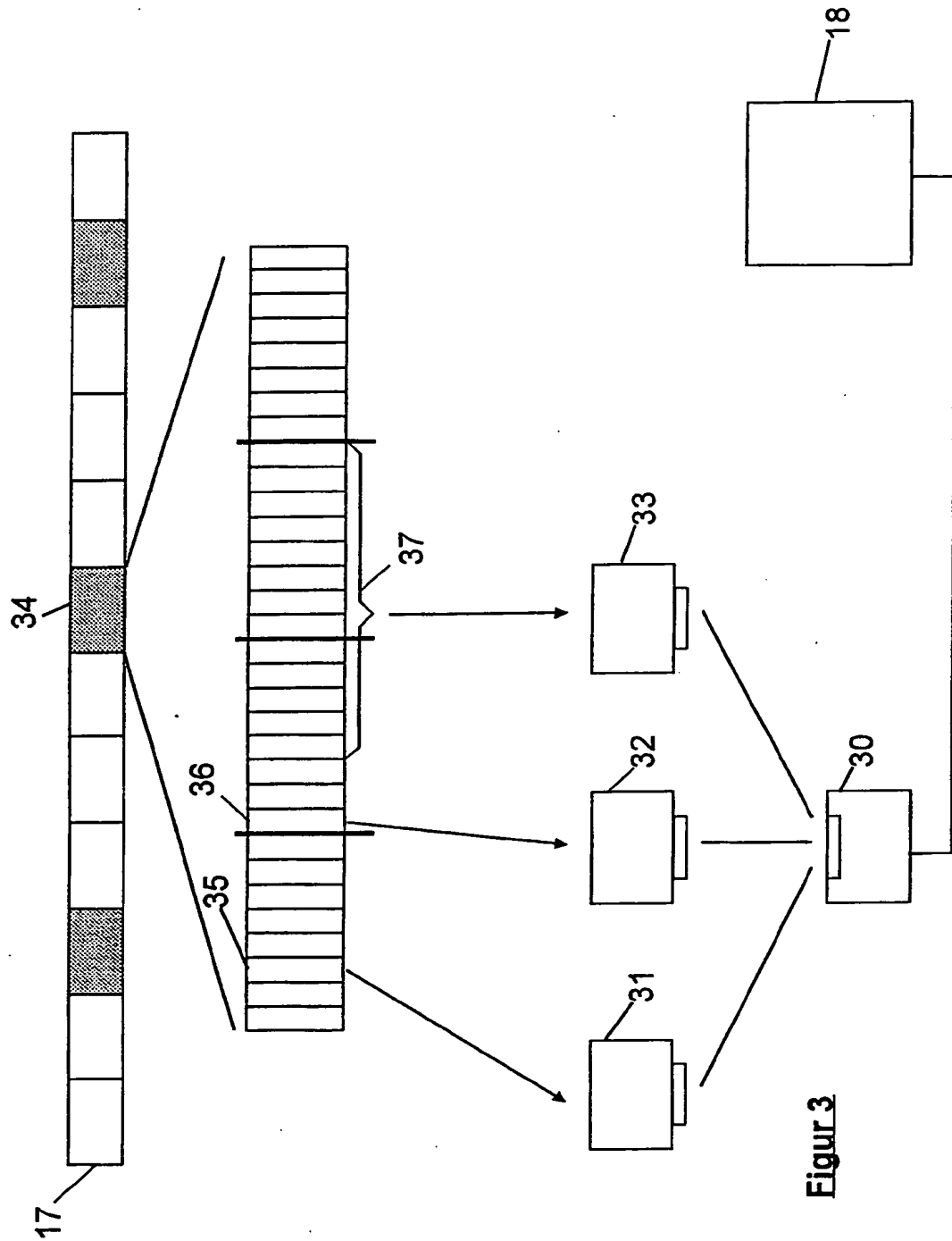
65

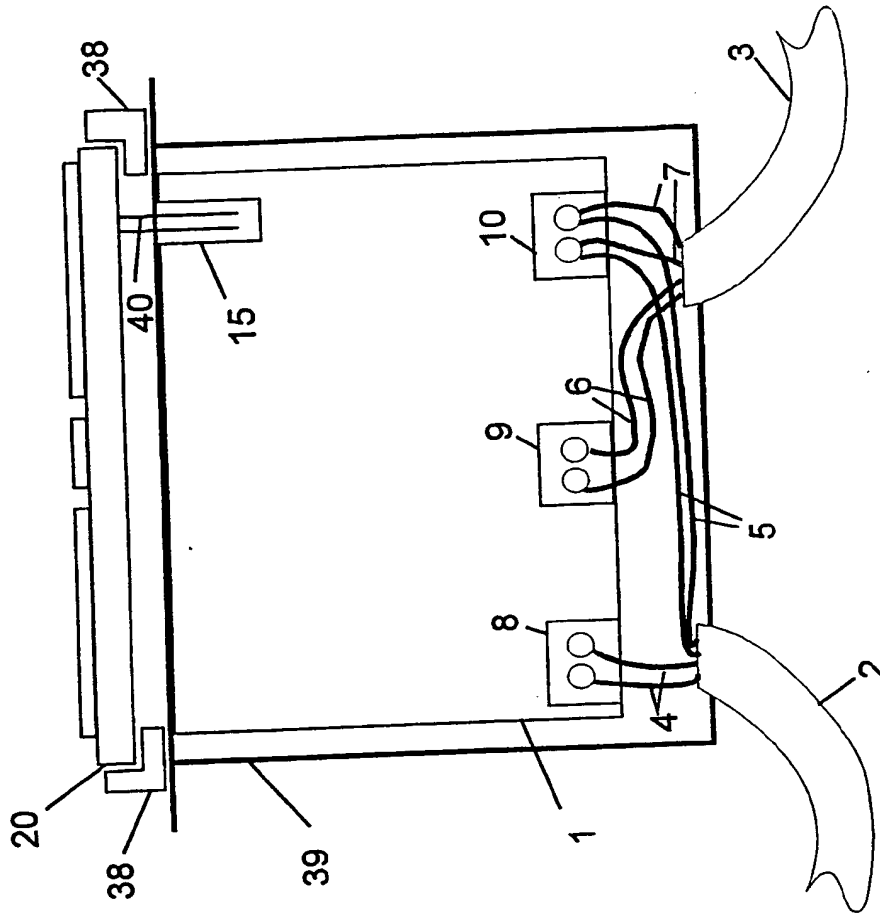


Figur 1



Figur 2





Figur 4